

Ramaderia per a la **prevenció d'incendis** **forestals: Revisió** **bibliogràfica.**

“els focs de l'estiu s'apaguen a l'hivern”

Aura Secanell Perarnau

Tutor: Jordi Bartolomé

4rt CTA 2013-2014

Introducció:

Catalunya és actualment un país eminentment forestal ja que ho és un 63% del seu territori, d'aquest el 44% és superfície arbrada. El global d'Espanya és de 32%, i la mitjana dels països europeus és del 25%. Per tant és necessari observar el bosc per estudiar-lo, conèixer-lo i analitzar-lo per tal de prendre mesures i poder gestionar-lo amb eficàcia. (Departament Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural)

En els darrers anys la superfície cremada, conseqüència d'incendis forestals, ha augmentat considerablement. En èpoques anteriors, i segons estadístiques, hi havia més incendis però més petits que afectaven molt poca superfície. Avui en dia hi ha menys incendis però l'afectació en superfície és molt més gran. Articles sobre incendis mostren una relació entre l'augment de la superfície cremada amb l'abandonament de les activitats agràries i de silvicultura.

Aquest abandonament es caracteritza per moviments de caràcter econòmic i social:

- L'augment de la superfície forestal és degut a la colonització natural de les antigues terres agrícoles o de pasturatge, propiciada per l'enorme èxode rural produït des de la revolució industrial.
- La major part de les zones boscoses van lligades a les àrees de muntanya i a ambients rurals, el que significa, normalment, poca població, disseminada i envellida.
- El sector forestal a Catalunya té poca incidència en l'economia, és un sector sovint molt marginat i poc remunerat. Tot i que s'estan produint alguns avenços en els darrers anys, hi manca mà d'obra especialitzada i innovació tecnològica.
- La venda de fusta i altres productes com el suro, fruits etc. Tenen preus baixos en el mercat.
- Alta demanda de lleure en la natura amb un increment de visitants temporals al bosc.
- Extensió d'urbanitzacions en zones forestals, algunes sense cap tipus de control.

Tot això desemboca en els boscos que trobem avui en dia, amb una fisonòmica molt diferent de la tradicional: arbres molt joves en zones de repoblació de camps o zones cremades; boscos molt densos i de creixement desordenat amb poc espai entre arbres, poc productius i molt extensos sense cap o molt poques zones físiques que facin la funció de tallafoc. (Plana, E. 2004)

Degut a la seva situació geogràfica, múltiples causes d'incendis van molt lligades a les característiques climàtiques: altes temperatures i poca precipitació, sobretot en èpoques caloroses com ara l'estiu i amb temporades de baixa humitat.

També s'ha de tenir en compte l'augment del risc d'ignició d'un incendi que es veu incrementat degut a la presència de línies elèctriques, cases rurals al mig del bosc i xarxes viàries pròximes a aquest. (Plana, E. 2004, Álvarez, Y. 2000)

La intensitat del foc depèn molt del tipus de zona on s'estigui produint i dels factors que hi estiguin ajudant com ara el vent, la temperatura, humitat i sobretot el combustible disponible que es troba en el bosc. Sobre els factors climàtics ben poca cosa es pot fer però sobre el combustible consumible sí que es poden fer accions per reduir-lo o minimitzar-lo.

Cada any les administracions estan posant molts mitjans per la lluita contra els incendis fet que ha ajudat a reduir el nombre d'incendis provocats, però en el tema de la superfície cremada no hi ha hagut una reducció sinó que és un paràmetre fluctuant; èpoques amb bones estadístiques es segueixen d'anys amb que, per factors extrems ambientals, sorgeixen grans incendis i la zona cremada augmenta exponencialment.

Per tant, a part dels mitjans de lluita contra els incendis, tant o més important és tenir actuacions de prevenció. En aquest aspecte les administracions han començat a fer estudis i plans: tallafocs, equips de neteja de boscos, accions per reduir la càrrega de combustible, campanyes de conscienciació del risc d'incendis...

Dins de les accions per reduir la càrrega de combustible, i alhora crear tallafocs, hi ha hagut en els darrers anys la reinserció d'una activitat tradicional com era la ramaderia extensiva. Aquesta proposta s'ha vist afavorida per la imatge que avui en dia hi ha sobre les activitats ecològiques en la societat.

Aquesta reintroducció s'ha efectuat amb el tipus de ramaderia que ja estava adaptada amb país, a la seva orografia i al clima mediterrani; com ara ramats de cabres, ramats d'ovelles o combinats de les dues espècies; i en zones més humides i boscos més desbrossats, vaques i algunes vegades animals equins (cavalls, rucs, someres, ...).

No s'han efectuat introduccions d'animals que podríem denominar exòtics o estranys al país.

Aquest treball es centrarà en analitzar una sèrie de treballs realitzats en els darrers anys sobre la eficàcia i eficiència del pastoreig en zones forestals, sobretot en boscos i arbredes de la península ibèrica, com acció de millora de la prevenció d'incendis i veure quin tipus d'animal és el més adequat.

Material i mètodes:

Per a dur a terme la revisió bibliogràfica sobre aquest tema s'ha efectuat un recull d'articles i altra informació de diferents fonts. Les dades recollides en aquest treball de revisió s'han centrat principalment en estudis científics extrets de "ISI Web of knoedgment". A més de complementar la informació aportada per aquests estudis amb altres recursos fent una recerca a internet d'on he extret documents, informes, dades... d'accés lliure editats per associacions i organismes oficials.

Per a la cerca dels recursos s'ha utilitzant diferents combinacions dels següents mots clau.

Mots clau utilitzats: *grazing, browsing, cattle, sheep, goat, horse, fire hazard, brush control, shrub control, brush encroachment, shrub encroachment. Biomassa, silvopastoral, biocombustible, sotabosc, animals, pastura, bosc, incendis forestals.*

Resultats més rellevants i discussió:

En total s'han consultat uns 30 recursos d'informació, dels quals 15 són estudis experimentals sobre el tema de la pastura d'animals en els boscos. De la resta de fonts recollides la majoria són articles d'algunes revistes que publiquen les administracions on hi ha informació rellevant per acabar de definir i explicar la situació dels boscos del territori, les activitats que s'efectuen, dades i gràfics sobre incendis...

- Tipus de vegetació que conforma la biomassa de combustible.

La vegetació dels boscos varia segons la regió on estigui situat; El bosc mediterrani es caracteritza per ser un bioma temperat, amb estius calents i secs i hiverns plujosos, aquests en zones litorals poden esdevenir suaus però a l'interior i a grans altituds poden ser molt freds.

Els arbres més comuns que trobem en els nostres boscos són de fulla perenne: els pins, l'alzina i l'alzina surera. Encara que en zones més humides i fresques, com obagues, hi trobem arbres de fulla caduca, els més destacats són l'avellaner i el roure. A l'estrat inferior del bosc hi trobem el sotabosc format per petits arbustos, plantes llenyoses, herba.

Un condicionant important en el risc d'incendi és l'edat i la vegetació del bosc. Un bosc jove és aquell que té de 20 a 40 anys, està caracteritzat per petites alzines que creixen entre els alts pins, tot i la seva alçada, la llum hi pot passar abundantment, això propícia el creixement del sotabosc. Un bosc mediterrani jove té un alt risc d'incendi forestal, ja que les espècies vegetals que el componen contenen molts olis volàtils, resines, ceres que afavoreixen la propagació del foc, és el que s'anomenen espècies piròfites. A més el que acabarà essent bona part del combustible consumit pel foc serà el sotabosc; dins d'aquest podem trobar dos categories de combustibles: els lleugers que inclou fulles, arbustos... que cremen amb molta facilitat, els combustibles pesats com branques, arrels i troncs. (Bartolomé *et al.* 2000, Fundació Món Rural, Plana, E. 2004.)

Passa el contrari en els boscos adults, entre 40 i 80 anys, on els pins són més alts i les alzines comencen a ser grans (i guanyen territori), aquest fet fa que la llum del sol no arribi al sotabosc i conseqüentment no hi ha tant risc de foc, degut a la minoria sotabosc. (Álvarez, Y. 2000; Anònim. 2009; Bartolomé *et al.* 2000, Plana, E. 2004.)

En la revisió dels diferents estudis apareixen dos conceptes diferents de zones gestionades per evitar o prevenir els incendis forestals: *Firewall* o tallafoc que és una zona on s'ha eliminat tota la vegetació i queda el sòl nu, acostuma a tenir entre uns 20 i 30 metres d'amplada, i *Fuel break or Firebreak*, seria un talle combustible, zona forestal on es redueix la densitat de combustible d'amplada variable que depèn del terreny i del tipus de combustible facilitant així les oportunitats de control d'incendis, sobre aquesta zona s'efectuen tasques de desbrossament entre les qual s'hi troba el pastoreig. (Ruiz-Mirazo *et al.* 2011.)

- El pasturatge ajuda realment a la reducció de la biomassa disponible en boscos?

Dels 15 estudis científics que parlen sobre l'activitat d'animals en el bosc tots esmenten la disminució del combustible forestal per part del ramat; Però n'hi ha dos que es centren en aquest factor com a objectiu i dada important en el seu estudi: Ruiz y Belén. 2012 i Mancilla-Leytón. 2012. Els resultats obtinguts no divergeixen gaire entre ells.

Per a que un grup d'animals pugui dur a terme el pasturatge en un bosc, aquest ha d'estar en unes condicions mínimes de neteja; És a dir que els animals hi puguin accedir sense cap obstacle i tenir àrees marcades per al pastoreig.

Els estudis mostren que la pastura de ramats d'animals en el bosc ajuda a la reducció de la càrrega de la biomassa. Tal com es mostra a la **Figura. 1**, de l'estudi de Ruiz y Belén. 2012, en el qual es va fer un seguiment durant tres anys de la biomassa herbàcia en zones pasturades i unes altres zones sense pasturar, hi va haver una reducció d'aproximadament un 50% de la massa.

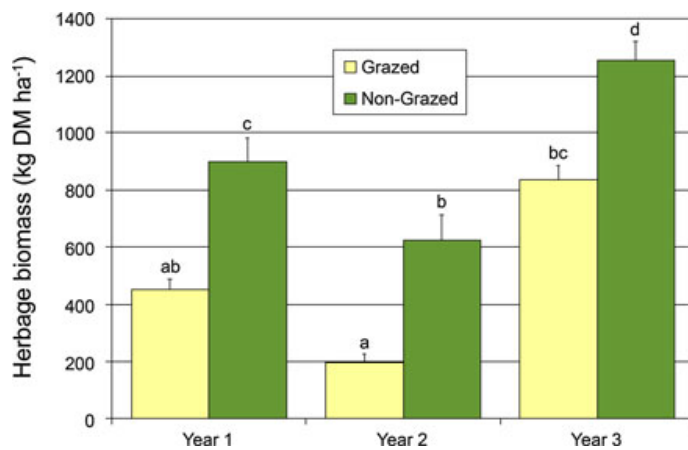


Figura 1 Estudi comparatiu durant 3 anys de la biomassa herbàcia en zones pasturades (groc) vers zones no pasturades (verd). Extret de Ruiz y Belén. 2012.

Aquests valors de la disminució de la biomassa també es mostren en els resultats obtinguts en l'estudi de Mancilla-Leytón. 2012, on es compara zones control similars a les dedicades a la pastura. Hi ha una reducció de la biomassa acumulada en el sotabosc, tal com mostra un descens fins a un 23.1% al cap d'un any de pastura en l'àrea vers l'augment d'un 32.9% del biovolum en les zones control.

En aquest mateix estudi es mostra que la reducció de biomassa depèn també del tipus d'espècies vegetals sobre les quals s'intervé. Tal com reflexa la **Taula. 1**. Depenent de l'animal que s'utilitzi per pasturar al bosc segons la dieta d'aquest consumirà un tipus de plantes o altre.

	Height (cm)		Cover (%)		Biovolume (m ³ /ha)	
	No Grazed area	Grazed Area	No Grazed area	Grazed Area	No Grazed area	Grazed Area
Initial						
Seeders	54.27 ± 6.72		32.25 ± 9.26		2299.98 ± 314.06	
Resprouters	90.14 ± 18.26		10.66 ± 3.72		970.58 ± 163.17	
After 24 months						
Seeders	63.69 ± 15.26	57.08 ± 6.19	41.78 ± 5.05	30.22 ± 3.48	2618.02 ± 471.92	2248.97 ± 304.09
Resprouters	115.21 ± 8.47	59.11 ± 11.36	13.42 ± 3.52	7.75 ± 2.76	1387.96 ± 206.34	612.54 ± 145.22

Taula 1 Variació durant 24 mesos amb bosc de pi mediterrani a Doñana comparant les espècies de reproducció per llavor de les de rebrot.
Extret de Mancilla-Leytón. 2012.

En el mateix estudi de Mancilla-Leytón. 2012, profunditza analitzant exhaustivament espècies vegetals i el seu comportament davant el pastoreig i es mostra que en general hi ha reducció molt significativa en algunes espècies com la *Cistus libanotis*, però hi ha espècies en que l'efecte del pastoreig esdevé el contrari com a l'espècie *Thymus mastichina*, i casos on l'efecte és neutre com passa amb les espècies *Helichrysum italicum*, *Lavandula stoechas* i *Pistacia Lesntiscus*. Però com a resultat global en el conjunt de totes les espècies l'acció del pastoreig genera una reducció de biomassa. (Figura. 2)

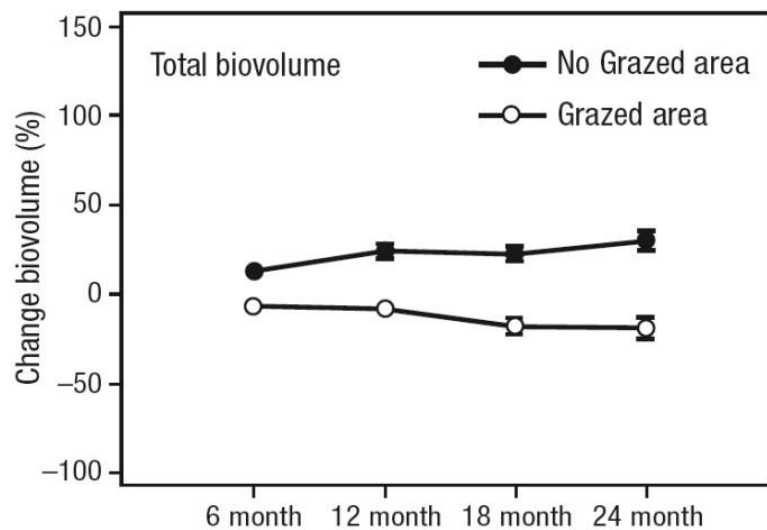


Figura 2. Diferències en el percentatge de la biomassa acumulada en les dos àrees. Reducció fins a un 23.1% gràcies a la pastura. Augment d'un 32.9% zona sense activitat.
Extret de Mancilla-Leytón. 2012

- Quin tipus d'animal és el més eficaç per a la reducció de la biomassa?

Tots els articles utilitzats en la revisió utilitzen els animals per a la reducció de la biomassa, però per al recull de les dades s'ha agafat només aquells estudis on el tipus de bosc, i animals són similars als nostres. Els estudis que fan referència a aquestes característiques son: Evgalon *et al.* 2012, Ruiz-Mirazo *et al.* 2011 i 2012, Bartolomé *et al.* 2000, Jáuregui, B.M. 2009, Mancilla-Leytón. 2012, Henkin, Z *et al.* 2005.

Aquests estudis han analitzat resultats del pasturatge realitzat pels diferents animals o diferent composició d'ells; Les espècies dels estudis han estat les tradicionals i adaptades al territori i tipus de bosc com son la cabra i l'ovella i en alguns casos la vaca.

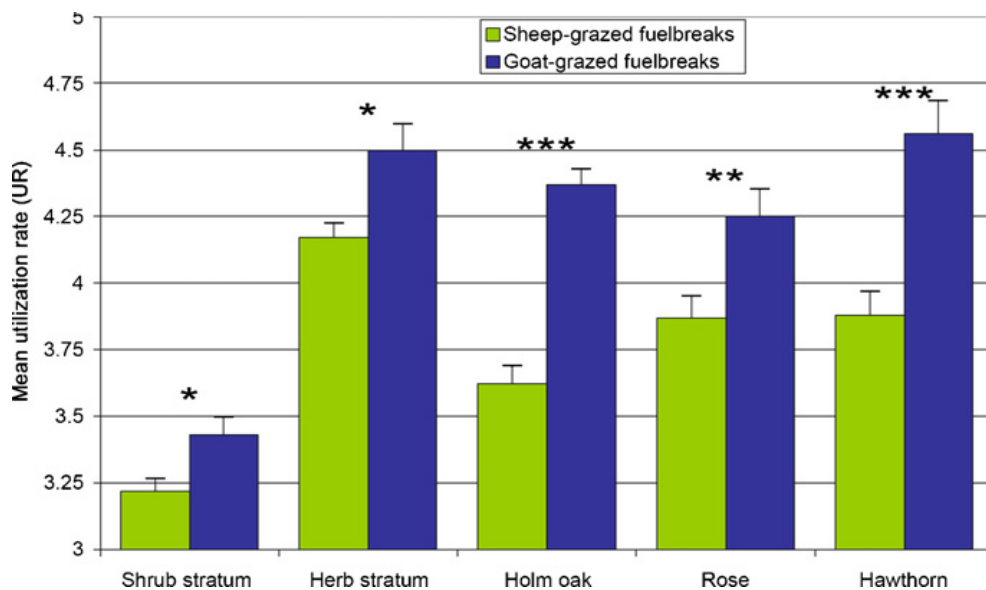
Els hàbits alimentaris d'aquests animals són molt diferents per tant el resultat del seu pastoreig també serà diferent.

L'ovella i la vaca són animals principalment pasturadors, encara que entre ells hi ha diferències notables. La vaca per la seva morfologia hi ha zones boscoses que se li fan impracticables, a més quan efectua un pastoreig acostuma a consumir un tipus de plantes i prou, no té una dieta molt variada, degut al seu volum i que menja en grans quantitats la seva presència en una zona és permanent i acostuma a ser amb sobre-pastoreig.

L'ovella té accessibilitat a zones orogràfiques més difícils i el seu pastoreig és més lleuger, flexible i mòbil, acostuma a consumir herba, brots i arbustos petits més propers al terra. És molt difícil que les zones practicades amb ovelles resultin sobre-pasturades.

La cabra, igual que altres herbívors en estats salvatges com seria el cérvol, és un animal brostejador amb una dieta molt oberta, consumeix bona part de plantes llenyoses i arbustos que troba, la vegetació principal que forma la biomassa del bosc, a més té molta facilitat per accedir a zones geogràfiques difícils per a trobar el seu aliment. Evgalon *et al.* 2012. I Ruiz-Mirazo *et al.* 2011.

En la revisió dels diferents estudis es troba que en línies generals la utilització de ramats de cabres aconsegueix resultats més significatius en el consum de la biomassa forestal. En l'estudi que tracta sobre zones amb poc combustible de Ruiz-Mirazo *et al.* 2011, es mostra que l'eficiència en el manteniment dels espais denominats "Fuelbreaks" o zones talla combustibles, és molt més significativa l'activitat resultant del pastoreig amb cabres que la d'ovelles, **Taula. 2.**



Taula 2 Gràfic comparatiu sobre l'acció dels ramats de cabres (blau) i ramats d'ovelles (verd) sobre diferents substrats d'una zona "Fuelbreak".
Extret de Ruiz-Mirazo *et al.* 2011.

Aquesta elevada eficàcia de la cabra també es corrobora amb la **Figura. 3** del mateix estudi de Ruiz-Mirazo *et al.* 2011, on es comparen el nivell de compliment dels objectius de les zones utilitzant pastoreig de diferents espècies animals.

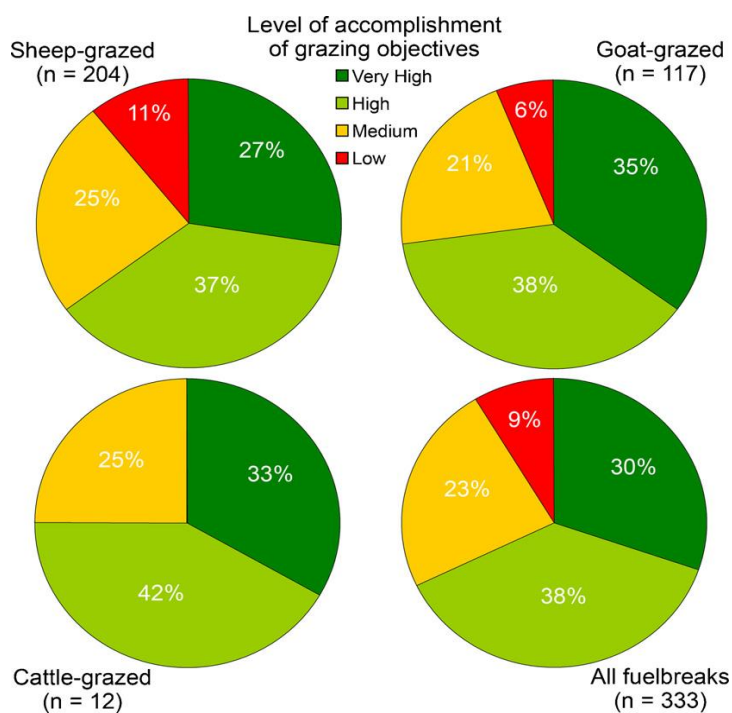


Figura 3. Comparatiu dels nivells del compliment dels objectius utilitzant diferents tipus de ramats per a zones "Fuelbreaks".
Extret de Ruiz-Mirazo *et al.* 2011

Per completar les dades anteriors un altre estudi d'Evgalon *et al.* 2012 realitza un comparatiu entre la pastura d'ovelles i la de cabres en diferents característiques o tipologies de bosc. **Figura. 4.**

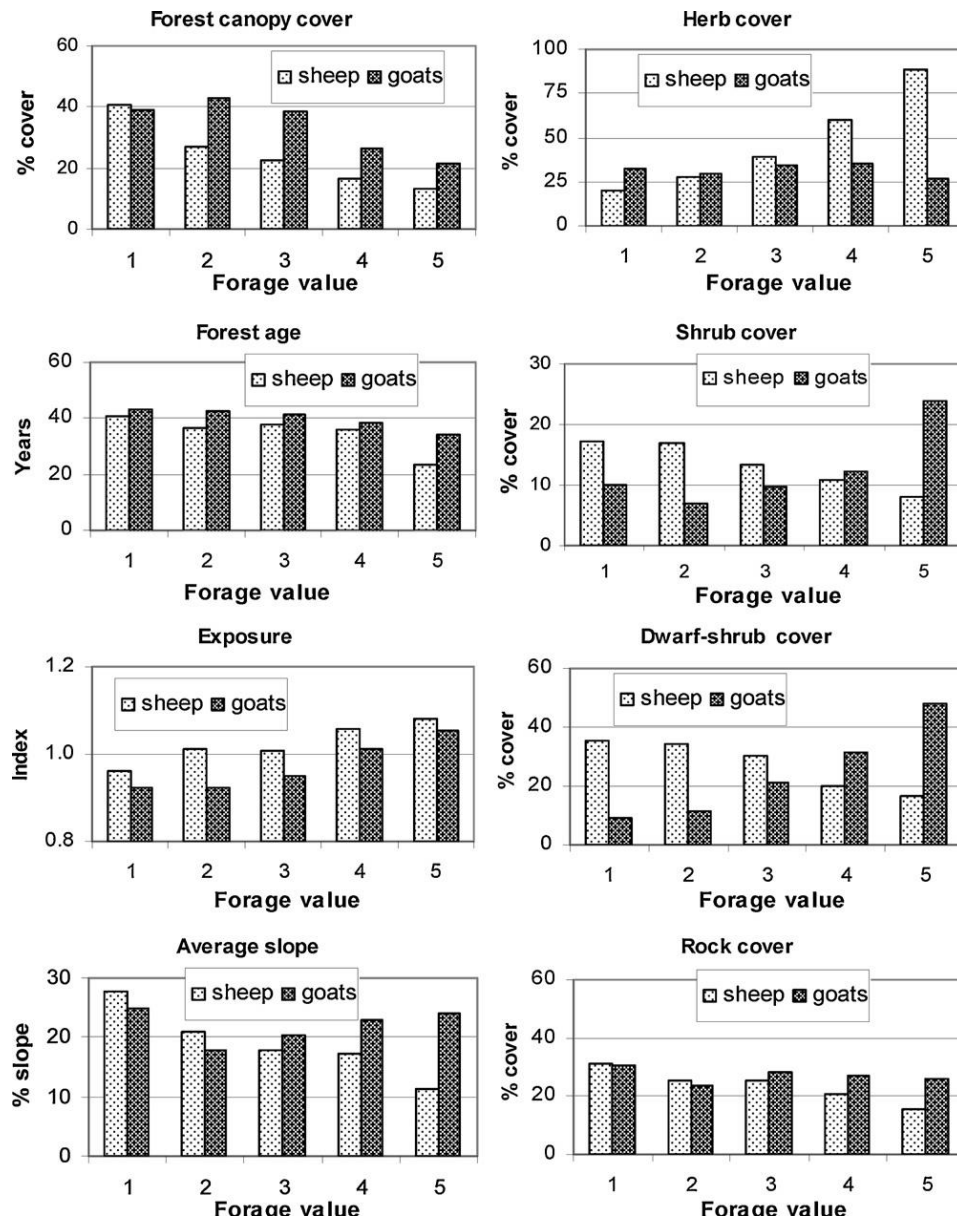


Figura 4: 4.1 percentatge espessor del bosc; 4.2 percentatge cobertura herbàcia; 4.3 edat del bosc; 4.4 percentatge arbusts; 4.5 índex d'exposició al sol (solana o ombradiu); 4.6 percentatge cobertura arbusts petits; 4.7 pendent del bosc; 4.8 percentatge de la coberta de les roques. Extret de d'Evgalon *et al.* 2012

Revisant les dades es mostra que l'ovella és més efectiva en zones herbàcies i d'arbusts petits mentre que la cabra ho és amb arbusts de més edat i més grans, zones amb més pendent i pedregoses, boscos més espessos.

També en estudis es mostra que l'acció del pastoreig de la cabra depèn del tipus de raça. En l'estudi de Celaya *et al.* 2010, es veu els diferents resultats obtinguts per ramats de cabres de composició i races diferents. Els resultats finals són significativament diferents. En la **Figura.5** es pot apreciar la diferència entre aquestes.

Figura 5. LH (Local High, ramat de cabres celtibèriques amb pastura intensiva en la zona, CH (cashmere high) Ramat de cabres tipus Cashmere amb pastoreig intensiu en la zona, CL (cashmere Low) ramat de cabres tipus Cashmere amb pasturatge lleuger a la zona.

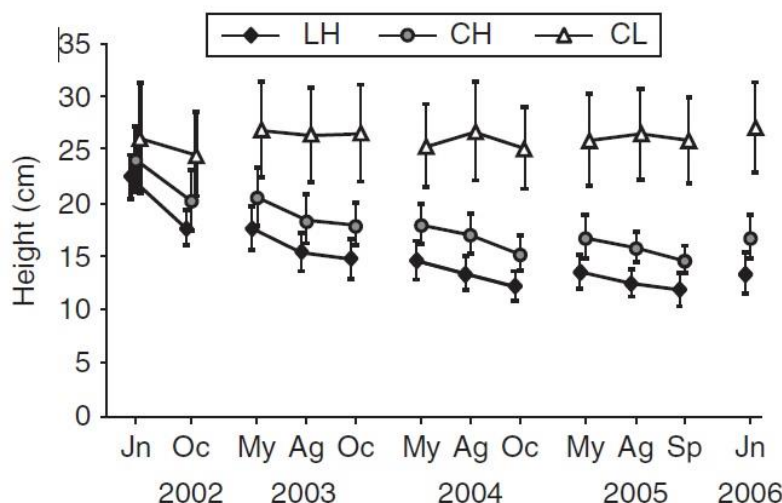


Figura 5. Comparatiu dels resultats de ramats de diferents tipus de cabres i tipus de pasturatge.

Extret de Celaya *et al.* 2010

L'estudi està dut a terme en boscos mediterranis de la península ibèrica i el que busca és demostrar que les espècies autòctones de cada territori són les més adequades per a treballar en les zones forestals d'aquest. Per tant alhora de triar el ramat més efectiu per a dur a terme pràctiques de pastura al bosc és recomanable utilitzar la fauna nativa dels boscos abans que introduir altres espècies.

Perspectiva de futur:

Una possible línia de treball de futur seria buscar i establir una variable dintre d'una escala que pogués definir el grau d'abandonament en que es troba un bosc; un cop definida es podria efectuar estudis per trobar un valor límit o llindar a partir del qual la intervenció del pastoreig fos factible i eficaç en una zona boscosa; es podrien establir valor per cada tipus de ramats. Definit aquest paràmetre seria d'ajuda per optimitzar les intervencions del pastoreig com a mesura preventiva. Estarien ben definides les situacions on abans de la intervenció del pastoreig hi hagués una neteja prèvia, per altres mitjans per resultar efectiu i possible el pastoreig.

S'ha vist alguna referencia en algun estudi com per exemple un índex "d'espessor" d'un bosc (d'Evgalon *et al.* 2012) però no apareix cap variable com la descrita, que es pogués definir com a "grau d'abandonament" d'un bosc.

Conclusions:

De la revisió efectuada dels diferents estudis experimentals, es conclou que en boscos amb una elevada càrrega de biomassa acumulada en el sotabosc les pràctiques de pasturatge són efectives per a la seva disminució.

Per la zona climàtica, la situació geogràfica i orogràfica del país i l'estat més habitual dels boscos del nostre territori, l'animal més efectiu per a dur a terme tasques de pasturatge en un estat inicial de boscos relativament bruts és la cabra. Quan el bosc ja està més net i es vol assegurar un manteniment més correcte el pastoreig més ideal seria la combinació de ramats d'ovelles cabres i vaques.

Aquesta reducció de biomassa es pot considerar una pràctica efectiva per a la prevenció del risc d'incendi forestal; i a més disminuiria la propagació dels mateixos i minimitzaria els costos de l'extinció en el cas que es declarassin incendis.

Un punt a tenir en compte, per assegurar la continuïtat d'aquestes pràctiques, és buscar la seva revalorització econòmica fomentant i promocionant els productes i activitats associats al pastoreig.

Bibliografia:

Articles:

- Álvarez, Y. 2000. Aplicación de tecnología S.I.G. al estudio del riesgo y prevención de incendios forestales en el área de la Sierra Espuña – Gebas (Región de Murcia). Universidad de Murcia. Murcia.
- Bartolomé, J., Franch, J., Plaixats, J., Seligman, N.G. 2000. Grazing alone is not enough to maintain landscape diversity in the Montseny Biosphere Reserve. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 77: 267-273.
- Bartolomé, J., Plaixats, J., Fanlo, R., Boada, M. 2005. Conservation of isolated atlantic heathland in the Mediterranean region: effects of land-use changes in the Montseny biosphere reserve (Spain). *Biological Conservation*. 122: 81-88.
- Bartolomé, J., Plaixats, J., Piedrafita, J., Fina, M., Adrobau E., Aixàs, A., Bonet, M., Grau, J., Polo Ll. 2011. Foraging Behavior of Albares Cattle in a Mediterranean Forest Ecosystem. *Rangeland Ecology & Management*, 64(3): 319-324.
- Celaya, R., Jáuregui, B.M., García, R.R., Benavides, R., García, U., Osoro, K. 2010. Changes in heathland vegetation under goat grazing: effects of breed and stocking rate. *Applied vegetation science*. 13: 125-134.
- Evlagon, D., Kommisarchik, S., Gurevich, B., Leinweber, M., Nissan, Y., Seligman, N.G. 2012. Estimating normative grazing capacity of planted Mediterranean forests in a fire-prone environment. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 155: 133-141.
- Fundació del món rural. 2013. Camins ramaders i transhumància a Catalunya.
- Goheen, J.R., Palmer, T.M., Keesing, F., Riginos, C., Young, T.P. 2010. Large herbivores facilitate savanna tree establishment via diverse and indirect pathways. *Journal of animal ecology*. 79: 372-382.
- Henkin, Z., Gutman, M., Aharon H., Perevolotsky, A., Ungar, E.D., Seligman, N.G. 2005. Suitability of Mediterranean oak woodland for beef herd husbandry. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 109: 255-261.
- Jáuregui, B.M., García, U., Osoro, R., Celaya, F. 2009. Sheep and goat grazing effects on tree atlantic heathland types. *Rangeland ecol manage*. 62: 119-126.
- Màdico, P. 2009. Ramaderia extensiva com a eina de prevenció d'incendis i gestió del paisatge a Matadepera. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra.
- Mancilla-Leytón, J.M., Martín, A. 2012. Biological fire prevention method: Evaluating the effects of goat grazing on the fire-prone Mediterranean scrub. *Forest Systems*. 21 (2): 199-204.
- Relva, M.A., Westerholm, C.L., Kitzberger, T. 2009. Effects of introduced ungulates on forest understory communities in northern Patagonia are modified by timing and severity of stand mortality. *Plant ecology*. 201: 11-22.
- Ruiz-Mirazo, J., Belén, A. 2012. Impact of targeted sheep grazing on herbage and holm oak saplings in a silvopastoral wildfire prevention System in south-eastern Spain. *Agroforest syst*. 86: 477-491.
- Ruiz-Mirazo, J., Belén, A., González, J.L. 2011. Two year evaluation of fuelbreaks grazed by livestock in wildfire prevention program in Andalusia (Spain). *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 141: 13-22.

- Plana, E. (Ed.) 2004. Incendis forestals, dimensió socioambiental, gestió del risc i ecologia del foc. Xarxa ALINFO XCT2001-00061. Solsona, DL: L-501/2004, 144 pàgines.

Pàgines web i revistes digitals:

- Anònim. 2013. Ganadería ecológica, biodiversidad y prevención de incendios. <http://www.agroecologia.net/ganaeco/ganaecopresentacion/> [accés octubre 2013].
- Anònim. 2009. Gestió i neteja de sotabosc en ramat. <http://www.linkfor.es/gestio-i-neteja-de-sotabosc-en-ramat/> [accés octubre 2013].
- Anònim. 2009. Informe pastures 2009. http://www20.gencat.cat/docs/dmah/Home/CPF/Linies%20dactuacio/Transferencia%20de%20coneixement/Xarxa%20de%20finques%20col_laboradores/Gestio%20silvopastoral/Docs/Informe%202009_PASTURES.pdf [accés octubre 2013].
- Besana portal agrario. 2012. La ganadería extensiva, una inversión de futuro en la prevención de incendios. <http://www.besana.es/es/web/201208/ganaderia-extensiva-inversion-futuro-prevencion-incendios> [accés octubre 2013].
- Anònim. 2013. La prevenció d'incendis amb vaques i cabres es posa a prova a 12 projectes arreu de Catalunya. <http://www.fundaciocatalunya-lapedrera.com/ca/content/la-prevenció-d'incendis-amb-vaques-i-cabres-es-posa-prova-12-projectes-arreu-de-catalunya> [accés octubre 2013].
- Anònim. 2013. Pasturatge de bestiar equí per evitar incendis forestals. <http://www.revistaentorn.com/infos/view/896/4> [accés octubre 2013].
- Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Generalitat de Catalunya. Gestió Forestal. <http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/menuitem.8ea90a68a0f0f53053b88e10b031e1a0/?vgnextoid=b0e943535a203310VgnVCM2000009b0c1e0aRCRD&vgnextchannel=b0e943535a203310VgnVCM2000009b0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default>. [accés gener 2014].
- Fundació del món rural. <http://www.fmr.cat/> [accés desembre 2013].
- Harrison, V. Sustainable Agriculture and silvopastoralism. <http://forest.mtu.edu/pcforestry/resources/studentprojects/silvopasture.html> [accés octubre 2013].
- Pomares, E. 2007. Pasturatge estalvia fins a un 42% del cost de manteniment dels boscos. http://www.vilaweb.cat/www/elpunt/noticia?p_idcmp=2564213 [accés octubre 2013].

- Taull, M., Baiges, T. Pasturatge amb bestiar boví de zones de bosc: Planificació de l'aprofitament ramader, gestió de l'arbrat i del matoll. Generalitat de Catalunya, Centre de la propietat forestal. *Silvicultura*: <http://www20.gencat.cat/docs/dmah/Home/CPF/Linies%20dactuacio/Transferencia%20de%20coneixement/Arees%20de%20treball%20i%20projectes/Funcions%20productives%20de%20les%20forests/Docs%20Silvopastoralisme/Comunicaci%C3%B3%20XXVII%20Emili%20Garolera.pdf> . [accés octubre 2013].
- Taull, M. Aprofitament silvopastoral en finques privades a Catalunya. Generalitat de Catalunya, Centre de la propietat forestal.2008. *Silvicultura*: http://www20.gencat.cat/docs/dmah/Home/CPF/Lorganisme/Publicacions/Revisita%20Silvicultura/Numeros%20publicats/documents/43_161335.pdf. [accés octubre 2013].
- Trias, R., Oliu, J., Seguí, A., Garrote, M.A. 2007. Ramaderia Responsable i benestar animal en vaques de muntanya. http://www.remugants.cat/8/upload/carn_maneg_responsable_vaques_de_cria.pdf [accés octubre 2013].
- Úbeda, X., Outeiro, L. 2011. Un esguard al control i a l'ús del foc. Revista de difusió de la investigació de la Universitat de València. *Mètode*. <http://metode.cat/Revistes/Monografics/Quan-es-crema-el-bosc/Un-esguard-al-control-i-a-l-us-del-foc> [accés desembre 2013].